

PCT/KR 03/01239  
RO/KR 25.06.2003

10/517067



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0036009  
Application Number

REC'D 11 JUL 2003  
WIPO PCT

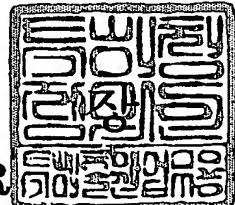
출원년월일 : 2002년 06월 26일  
Date of Application JUN 26, 2002

출원인 : 엘지이노텍 주식회사  
Applicant(s) LG INNOTEC CO., LTD.

2003 년 06 월 25 일



특허청  
COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

## 【서지사항】

|            |  |
|------------|--|
| 【서류명】      | 특허출원서  |
| 【권리구분】     | 특허   |
| 【수신처】      | 특허청장   |
| 【참조번호】     | 0004   |
| 【제출일자】     | 2002.06.26   |
| 【국제특허분류】   | H03H   |
| 【발명의 명칭】   | 최적 컷팅된 P S A W 장치 및 방법   |
| 【발명의 영문명칭】 | OPTIMAL CUT PSAW DEVICE AND THE METHOD                               |
| 【출원인】      |  |
| 【명칭】       | 엘지이노텍 주식회사   |
| 【출원인코드】    | 1-1998-000285-5  |
| 【대리인】      |  |
| 【성명】       | 허용록  |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000616-9  |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-038994-0  |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 최용림  |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI,Yong Lim  |
| 【주민등록번호】   | 700420-1079511   |
| 【우편번호】     | 449-846  |
| 【주소】       | 경기도 용인시 풍덕천동 691번지 동부아파트 105동 1604호                                  |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 체레드닉 , 발렌틴   |
| 【성명의 영문표기】 | CHEREDNICK,Valentin  |
| 【주소】       | 니즈니 노브고로드 스테이트 유니버시티, 캐미컬 패컬티<br>603022, 니즈니 노브고로드, 러시아, 가가린 애비뉴 23. |
| 【국적】       | RU   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 드보에셔스토프 , 미하일  |
| 【성명의 영문표기】 | DVOESHERSTOV,Mikhail   |

**【주소】**

니즈니 노브고로드 스테이트 유니버시티, 캐미컬 패컬티  
603022, 니즈니 노브고로드, 러시아, 가가린 애비뉴 23.

**【국적】**

RU

**【심사청구】**

청구

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정  
에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
허용록 (인)

**【수수료】****【기본출원료】**

12 면 29,000 원

**【가산출원료】**

0 면 0 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

3 환 205,000 원

**【합계】**

234,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

### 【요약서】

#### 【요약】

본 발명은 최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법에 대해 개시된다. 개시된 본 발명에 따른 최적 컷팅된 PSAW 장치는, PSAW 전파 표면을 갖는 쿼츠 기판과; 상기 기판상에 표면 탄성파를 발생시키고 탐지하기 위한 표면상의 전극을 갖은 입력과 출력 인터디지털 변환 기로 구성되며, 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기의 기판이 상기 표면에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에는 수직인 Y'축을 가지며, 상기 쿼츠 표면이 수정축 X, Y 및 Z에 의해 정의된 한 결정체 방위를 가지고, 축 X', Y' 및 Z'의 결정체 상대적 방위가 오일러 각  $\varphi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ 에 의해 정의되고, 이때  $\varphi$ 는  $0^\circ$ ,  $\theta$ 는  $17^\circ - 23^\circ$ ,  $\psi$ 는  $10^\circ - 20^\circ$ 의 범위값을 갖는 점에 그 특징이 있다.

본 발명에 따른 최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법은, 특히 PSAW 소자에 적용되는 단 결정 기판의 하나인 쿼츠(quartz)라 불리는 단결정의 최적 컷팅 방위각을 적용하여, 최적의 파라미터를 얻을 수 있다.

#### 【대표도】

도 1

#### 【색인어】

오일러 각, 쿼츠

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법{OPTIMAL CUT PSAW DEVICE AND THE METHOD}

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 PSAW 퀼츠의 오일러 각이  $\varphi = 0$ ,  $\theta = 20^\circ$ ,  $\psi = 13.7^\circ$ 인 경우의 최소 손실을 보여주는 도면.

도 2은 일반적인 오일러 각을 설명하기 위해 도시된 도면.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <3> 본 발명은 최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 PSAW 소자에 적용되는 단결정 기판의 하나인 퀼츠(quartz)라 불리는 단결정의 최적 컷팅 방위각을 제공하여, 최적의 파라미터를 갖는 최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <4> 최근, 이동통신은 전파를 사용하여 자동차, 기차 또는 외출시에 이동하는 사람 등 의 이동체와의 통신을 가능하게 하는 무선 통신이 수단으로서 최근 세계적으로 그 수요는 급증하고 있다. 이러한 이동통신을 가능하게 하는데는 네트워크 시스템뿐만 아니라 직접 사용자와의 인터페이스 역할을 하는 단말기의 소형 경량화, 저소비전력화, 고기능화 등이 매우 중요하다.
- <5> 이와 같은 휴대전화기의 소형화에 가장 크게 기여한 것이 부품의 소형화이다. 특히 대표적인 고주파 부품인 SAW 소자는 무선, 셀룰러 통신 및 케이블 TV와 같은 RF 및 IF

응용의 넓은 영역에서 대역 통과 필터, 공진기, 지연선, 컨볼버등으로 현재 사용되고 있다.

- <6> 유전체 듀플렉서의 경우 최근 1.2cc 정도의 크기의 것이 개발되었고 추후 지속적인 소형화가 진행될 것이나, 초박형 휴대전화기의 경우는 일부 SAW 듀플렉서를 채용하고자 하는 움직임이 있다. 여기서, 상기 SAW 듀플렉서 필터의 경우 휴대전화기의 부피와 무게 감소에 결정적인 역할을 하기 때문이다.
- <7> 일반적으로 대역 통과 필터로 상기 SAW 듀플렉서 필터가 사용되는데, 이는 압전 기판 상에 소정 거리로 배열된 두 개의 인터디지털 트랜스듀서(IDT)를 가지는 횡형 SAW 필터와, 압전 기판상에 공진자를 구성하는 공진자 필터가 알려져 있다.
- <8> 상기 SAW 공진자 필터로서, 러브파, BGS(Bleustein-Gulyaev-Shimuzu)파 및 다른 유사한 파와 같은 SH(Shear Horizontal) 표면탄성파를 이용하는 단면 반사형 SAW 공진자 필터가 있다.
- <9> 상기 SAW 듀플렉서를 개발하기 위해서는 전극설계 기술, 패턴 제작 기술, SMD 패키징 기술, 고주파 특성 측정 기술, 임피던스 정합용 회로 설계기술등이 유기적인 연관성을 가지고 체계화 되어야 한다.
- <10> 일반적으로 패턴 제작 기술에 사용되는 SAW 단결정 기판으로는 쿼츠(quartz), 리튬 니오베이트( $\text{LiNbO}_3$ ), ST 수정 및 리튬 탄탈라이트( $\text{LiTaO}_3$ )가 있다. 따라서, SAW 필터는 표면 탄성파를 생성시키고 전파시키는 상기 압전 단결정 기판들의 성질에 크게 영향을 받기 때문에 여러 가지 특성에 맞게 특정 방위를 결정하여 기판을 컷팅하여 적용한다.

- <11> 상기 특성들로는 SAW 속도, SAW 입력 결합 계수, 전력 흐름 각, 회절 또는 광선 스프레딩 계수, Y(감마), 온도 자연 계수(tcd)등이 있다. 따라서, SAW소자는 일반적으로 고주파를 얻기 위해 상기 특성값을 고려하여 적용된다.
- <12> 한편, 최근에 PSAW(Pseudo SAW) 소자는 상기 SAW 소자보다 위상 속도(phase velocity)가 빨라서 고주파를 얻기 위한 소자로 사용된다. 따라서, 상기 PSAW 소자의 특성을 최적으로 하기 위한 단결정 기판의 최적 방위를 선택하여 컷팅하는 것이 중요하다.
- <13> 여기서, 상기 단결정 기판중 LST\_쿼츠(Quartz)를 이용한 PSAW 소자의 특성을 살펴보기로 한다. 상기 LST는 온도 계수가 '0'이라는 의미이고, 온도계수가 '0'이라는 의미는 온도가 변하여도 SAW 필터의 중심주파수가 전혀 바뀌지 않는다는 의미이다.
- <14> 한편, 일반적으로 상기 PSAW 소자에 적용되는 단결정 기판의 쿼츠 오일러 각을 SAW 소자에 적용되는 오일러 각  $\varphi=0^\circ$ ,  $\theta=15.7^\circ$ ,  $\psi=0^\circ$ 을 적용하여 얻은 특성들은 아래와 같다.
- <15>  $V_S(\text{km/s}) = 3.948582$ ,  $V_0(\text{km/s}) = 3.95077$ ,  $K2(\%) = 0.1108$ ,  $pfa(\text{deg}) = 0$ ,  $tcd(\text{ppm/C}) = 0.25181$ ,  $tcd2(1e-9/\text{C}^2) = -1.8167$ ,  $\text{loss}_s(\text{dB}/\lambda) = 0.0003059$ ,  $\text{loss}_o(\text{dB}/\lambda) = 0.0003297$  이다.
- <16> 따라서, 상기와 같이 SAW 소자의 단결정 쿼츠 기판 오일러 각을 그대로 상기 PSAW 소자의 단결정 쿼츠 기판 오일러 각에 적용한다면 그 특성 값들에는 크게 변화는 없지만, 상기 PSAW 소자가 갖는 특성인 빠른 위상 속도를 얻지 못하게 되는 문제점이 발생된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<17> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 특히 PSAW 소자에 적용되는 단결정 기판의 하나인 쿼츠(quartz)라 불리는 단결정의 최적 컷팅 방위각을 적용하여, 최적의 파라미터를 갖는 최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<18> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 최적 컷팅된 PSAW 장치는,

<19> PSAW 전파 표면을 갖는 쿼츠 기판과;

<20> 상기 기판상에 표면 탄성파를 발생시키고 탐지하기 위한 표면상의 전극을 갖은 입력과 출력 인터디지털 변환기로 구성되며, 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기의 기판이 상기 표면에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에는 수직인 Y'축을 가지며, 상기 쿼츠 표면이 수정축 X, Y 및 Z에 의해 정의된 한 결정체 방위를 가지고, 축 X', Y' 및 Z'의 결정체 상대적 방위가 오일러 각  $\varphi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ 에 의해 정의되고, 이때  $\varphi$ 는  $0^\circ$ ,  $\theta$ 는  $17^\circ - 23^\circ$ ,  $\psi$ 는  $10^\circ - 20^\circ$ 의 범위값을 갖는 점에 그 특징이 있다.

<21> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 최적 컷팅된 PSAW 방법은,

<22> PSAW 전파를 갖는 쿼츠 단결정판의 표면을 수정축 X, Y, Z에 의해 한 결정체 방위를 정의하는 단계와;

<23> 상기 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기 기판이 상기 표면파에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에 수직인 Y'축을 정의하는 단계와;

- <24> 상기 축 X', Y', Z' 를 결정체의 상대적 방위 오일러 각로 정의하는 단계와;
- <25> 상기  $\varphi$ 는  $0^\circ$ ,  $\theta$ 는  $17^\circ - 23^\circ$ ,  $\psi$ 는  $10^\circ - 20^\circ$  의 값을 갖는 것을 정의하는 단계를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- <26> 여기서, 특히 상기 PSAW 퀼츠의 오일러 각이  $\varphi = 0$ ,  $\theta = 20^\circ$ ,  $\psi = 13.7^\circ$  인 경우 최적인 점에 그 특징이 있다.
- <27> 이와같은 본 발명에 의하면, 특히 PSAW 소자에 적용되는 단결정 기판의 하나인 퀼츠(quartz)라 불리는 단결정의 최적 컷팅 방위각을 적용하여, 최적의 파라미터를 얻을 수 있다.
- <28> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다.
- <29> 도 1은 본 발명에 의한 PSAW 퀼츠의 오일러 각이  $\varphi = 0$ ,  $\theta = 20^\circ$ ,  $\psi = 13.7^\circ$  인 경우의 최소 손실을 보여주는 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 상기  $\varphi = 0$  일 때 최소 손실을 보여주고 있다.
- <30> 또한, 상기 오일러 각( $0^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $13.7^\circ$ )의 시뮬레이션에 의해 계산된 각 파라미터 값들은,  $V_S(\text{km/s}) = 3.861097$ ,  $V_0(\text{km/s}) = 3.86422$ ,  $K2(\%) = 0.1618$ ,  $pfa(\text{deg}) = -4.812$ ,  $tcd(\text{ppm/C}) = 4.4367$ ,  $tcd2(1\text{e-}9/\text{C}^2) = -22.03$ ,  $loss_s(\text{dB}/\lambda) = 0.0001331$ ,  $loss_o(\text{dB}/\lambda) = 7.50E-06$  이다.
- <31> 상기 특성에서 보여주는 바와 같이, PSAW소자 퀼츠 단결정판은 SAW 소자보다 적은 손실과 높은 결합 계수를 갖고,  $pfa$ ,  $tcd$  값은 상기 SAW 소자의 특성보다 약간 떨어지지만, 큰 영향을 미치는 정도는 아니다.

- <32> 상기 파라미터들의 최적의 값을 모두 만족시키기는 상당히 어렵기 때문에, 상기 값들에 근사한 경우를 적용하는데 그 근사치에 제안되는 오일러 각의 범위는,  $\varphi$ 는  $0^\circ$ ,  $\theta$ 는  $17^\circ \leq \theta \leq 23^\circ$ ,  $\psi$ 는  $10^\circ \leq \psi \leq 20^\circ$ 로 제안된다.
- <33> 한편, 상기 오일러 각에 대해 개념을 설명하기로 한다. 도 2은 일반적인 오일러 각을 설명하기 위해 도시된 도면이다. 이에 도시된 바와 같이, 먼저 SAW 전파의 방향은 X'에 평행하다 하고, Z'축에 평행한 표면상의 한 웨이퍼 윤곽을 구상하여, X'축에 수직인 웨이퍼의 한 가장자리를 따라 평평하게 구성시킨다.
- <34> 그리고, 수정축 X, Y, Z가 웨이퍼 축 X', Y', Z'에 각각 일치한다고 하고, 회전이 없게 하면 상기 웨이퍼는 Z축에 수직인 연마된 표면으로 절단된다. 그리고, SAW는 X축에 평행한 방향으로 전파된다.
- <35> 여기서, 어떤 후속적인 회전이 있게 되는 경우에는, 웨이퍼 축 X', Y', Z'는 회전되며, 수정축 X, Y, Z가 고정될 것으로 추정된다. 가령, 오일러 각( $\varphi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ ) = (0, 135, 28)인 범위중 중간에 가까운 경우라고 가정하고, 상기 첫 번째 회전은  $\varphi$ 만큼 Z'(X'에서 Y'를 향하여)주위를 회전하는데, 여기서 상기  $\psi=0$ 이기 때문에 이 경우에는 회전이 일어나지 않는다.
- <36> 그 다음에는 새로운 X'주위에서  $\theta$ 만큼 회전이 일어난다. 여기서, 새로운 축들은 항상 웨이퍼에 연결되어 어떠한 회전도 모든 이전의 회전을 포함하는 한 웨이퍼 축주위에서 일어나도록 한다.

- <37> 마지막으로  $Z'$ ( $X'$ 에서  $Y'$ 를 향하여) 주위를  $\mu$  만큼, 이 경우에는  $28^\circ$  회전시킨다. 그리고, 상기 축  $X'$ ,  $Y'$ ,  $Z'$  를 결정체의 상대적 방위 오일러 각  $\phi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ 로 정의하게 된다.
- <38> 따라서, 제안된 상기 방위각 그룹내 각 오일러 각의 어떠한 값에 대하여서도 다른 두 각에 대한 그와 같은 값을 발견하는 것이 항상 가능하며, 이 때 상기 두 각에 대한 값들의 콤비네이션은 개선된 파라미터 특성을 제공하게 되는 것이다.
- <39> 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

- <40> 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 최적 컷팅된 PSAW 장치 및 방법은, 특히 PSAW 소자에 적용되는 단결정 기판의 하나인 퀴츠(quartz)라 불리는 단결정의 최적 컷팅 방위각을 적용하여 최적의 파라미터를 얻을 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

PSAW 전파 표면을 갖는 쿼츠 기판과;

상기 기판상에 표면 탄성파를 발생시키고 탐지하기 위한 표면상의 전극을 갖은 입력과 출력 인터디지털 변환기로 구성되며, 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기의 기판이 상기 표면에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에는 수직인 Y'축을 가지며, 상기 쿼츠 표면이 수정축 X,Y 및 Z에 의해 정의된 한 결정체 방위를 가지고, 축 X', Y' 및 Z'의 결정체 상대적 방위가 오일러 각  $\varphi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ 에 의해 정의되고, 이때  $\varphi$ 는  $0^\circ$ ,  $\theta$ 는  $17^\circ - 23^\circ$ ,  $\psi$ 는  $10^\circ - 20^\circ$ 의 범위값을 갖는 것을 특징으로 하는 최적 컷팅된 PSAW 장치.

**【청구항 2】**

PSAW 전파를 갖는 쿼츠 단결정판의 표면을 수정축 X, Y, Z에 의해 한 결정체 방위를 정의하는 단계와;

상기 전파의 한 표면파 방향이 X'축을 따라 존재하고, 상기 기판이 상기 표면파에 수직인 Z'축 그리고 상기 표면을 따라 존재하며 X'축에 수직인 Y'축을 정의하는 단계와 ;

상기 축 X', Y', Z'를 결정체의 상대적 방위 오일러 각  $\varphi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ 로 정의하는 단계와;

상기  $\varphi$ 는  $0^\circ$ ,  $\theta$ 는  $17^\circ - 23^\circ$ ,  $\psi$ 는  $10^\circ - 20^\circ$ 의 값을 갖는 것을 정의하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 최적 컷팅된 PSAW 방법.

20020036009

출력 일자: 2003/7/2

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

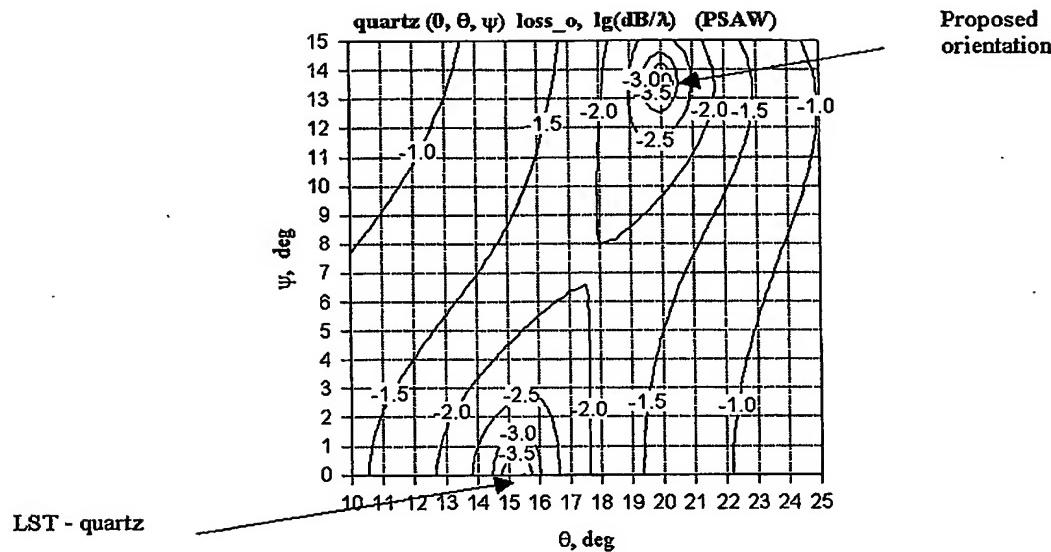
상기 PSAW 퀘츠의 오일러 각이  $\varphi = 0$ ,  $\theta = 20^\circ$ ,  $\psi = 13.7^\circ$ 인 경우 최적인 것을  
특징으로 하는 최적 컷팅된 PSAW 방법.

20020036009

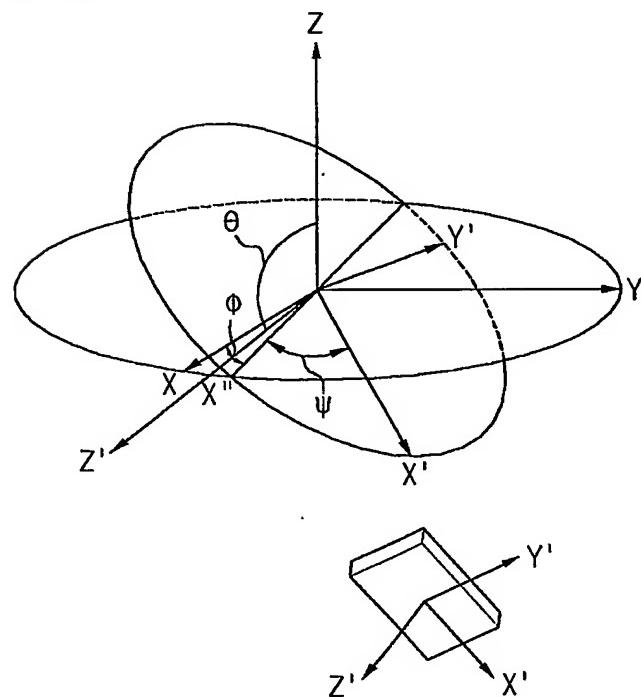
출력 일자: 2003/7/2

### 【도면】

【도 1】



【도 2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**